

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-215483
 (43)Date of publication of application : 10.08.2001

(51)Int.Cl. G02F 1/1333
 G02F 1/1368
 H01L 29/786

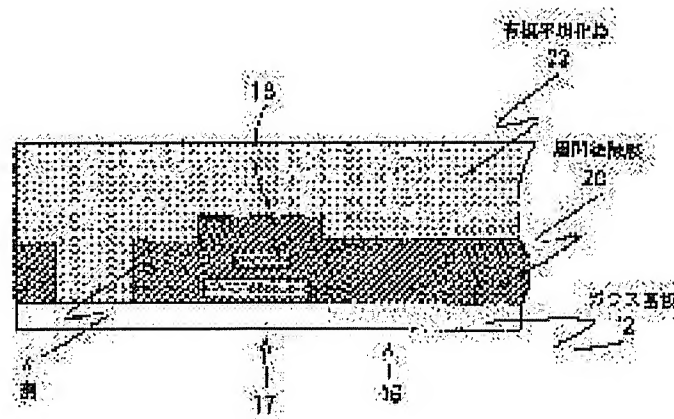
(21)Application number : 2000-023984 (71) NEC CORP
 Applicant :
 (22)Date of filing : 01.02.2000 (72)Inventor : KOIKE MASASHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the manufacturing yield by relaxing a warp of a glass substrate.

SOLUTION: Many pixels containing transparent electrodes, not shown in the figure, are tightly arrayed on the liquid crystal layer side surface of the first glass substrate 12 constructing the liquid crystal display device of the embodiment. A driving circuit of the pixels is formed outside a pixel array region 16. An interlayer insulation layer 20 is formed on the pixel array region 16 and the driving circuit and an organic flattening layer 22 is formed on the interlayer insulation layer 20. In the interlayer insulation layer 20 of the first glass substrate 12, a groove 4, rectangular frame-shaped in plane view, is formed placing the pixel array region 16 and the driving circuit inside. The material of the organic flattening layer 22 is filled in the groove 4. Consequently, in the place corresponding to the groove 4, the organic flattening layer 22 is formed thicker than that in the peripheral part. As a result, the



strain of the organic flattening layer 22 is increased in the place corresponding to the groove 4 so as to relax the warp caused by the interlayer insulation layer 20 as a whole.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-215483
(P2001-215483A)

(43)公開日 平成13年8月10日(2001.8.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト*(参考)
G 0 2 F 1/1333	5 0 5	G 0 2 F 1/1333	2 H 0 9 0
	5 0 0		2 H 0 9 2
1/1368		1/136	5 F 1 1 0
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78	6 1 9 A

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-23984(P2000-23984)

(22)出願日 平成12年2月1日(2000.2.1)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 小池 雅志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(74)代理人 100089875

弁理士 野田 茂

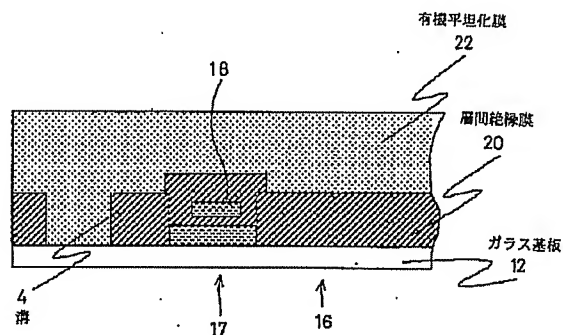
Fターム(参考) 2H090 HA03 HA08 HB13X HD03
JA03 JA08 JC03 JD14 LA04
2H092 JA24 JB56 JB58 KB22 KB25
PA01
5F110 AA18 AA30 BB02 CC01 DD02
NN02 NN27

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 ガラス基板の反りを緩和して製造歩留まりの向上させる。

【解決手段】 実施の形態例の液晶表示装置を構成する第1のガラス基板12の液晶層側の表面には、不図示の透明電極を含む画素が多数密に配列され、画素の配列領域16の外側に画素の駆動回路が形成されている。画素の配列領域16および駆動回路の上には層間絶縁膜20が形成され、層間絶縁膜20の上に有機平坦化膜22が形成されている。第1のガラス基板12の層間絶縁膜20には、画素の配列領域16および駆動回路を内側にして平面視矩形の枠状の溝4が形成されている。溝4内には有機平坦化膜22の材料が充填され、したがって溝4の箇所では有機平坦化膜22は周辺部より厚く形成されている。その結果、溝4の箇所では有機平坦化膜22の応力が増し全体として層間絶縁膜20による反りが緩和される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 板面を対向させ間に液晶層を介在させて配置された第1および第2のガラス基板を含み、前記第1のガラス基板の前記液晶層側の表面には、それぞれ透明電極を含む画素が多数密に配列され、前記画素の配列領域の外側に前記画素の駆動回路が形成され、前記画素の配列領域および前記駆動回路の上に層間絶縁膜が形成され、前記層間絶縁膜の上に有機平坦化膜が形成され、前記第2のガラス基板の前記液晶層側の表面には対向電極が形成されている液晶表示装置であって、前記第1のガラス基板上の前記層間絶縁膜には、前記画素および前記駆動回路のいずれか一方または両方の周辺において凹部、または周辺部より低い段部が形成され、前記凹部および前記段部の箇所には前記凹部および前記段部の周辺部より厚い前記有機平坦化膜が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記段部は、前記画素の配列領域および前記駆動回路を内側にして杵状に形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記凹部は、前記画素の配列領域および前記駆動回路を内側にして杵状の溝として形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記駆動回路は薄膜トランジスタを含むことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記画素の配列領域には各画素ごとに前記透明電極に接続された薄膜トランジスタが配設されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記凹部および前記段部の深さは、周辺部の前記層間絶縁膜の厚みにほぼ等しいことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は一般に、板面を対向させ間に液晶層を介在させて配置された第1および第2のガラス基板を含み、第1のガラス基板の液晶層側の表面には、それぞれ透明電極を含む画素が多数密に配列され、画素の配列領域の外側に画素の駆動回路が形成されている。そして、画素および駆動回路の上に層間絶縁膜が形成され、層間絶縁膜の上にはパネル上面を平坦化するための有機平坦化膜が形成されている。また、第2のガラス基板の液晶層側の表面には対向電極が形成されている。

【0003】 図8はこのような従来の液晶表示装置を構成する一方のガラス基板の一例を示す部分拡大断面側面図、図9は平面図である。なお、図8は図9におけるA-A'線に沿った断面を示している。図9に示したように、平面視矩形的第1のガラス基板12上の中央部に、

それぞれ透明電極を含む多数の画素14がマトリクス状に配列されている。画素の配列領域16の外側には、図8に示したように、薄膜トランジスタ18を含む、画素の駆動回路7が形成されている。そして、画素の配列領域16、およびその外側の領域の上には全体に図8に示したように層間絶縁膜20が形成され、さらにその上全体に有機平坦化膜22が形成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このような従来の液晶表示装置では、第1のガラス基板12上には上述のように全体に層間絶縁膜20が形成され、その熱膨張率が第1のガラス基板12と異なるなどの理由で、常温では図8に示したような上に凸の反りが生じるという問題がある。このような反りが生じると第1のガラス基板12と上記第2のガラス基板とを張り合わせる際にガラス基板間の隙間が均一とならず、液晶表示装置として必要な性能が得られなくなることから製造歩留まりが低下する。

【0005】 ところで、有機平坦化膜22は、層間絶縁膜20とは反対の方向に第1のガラス基板12を反らせるように作用する。したがって、有機平坦化膜22を従来より厚く形成すれば、その作用が高まり、層間絶縁膜20による反りを打ち消すことができる。しかし、その場合には、有機平坦化膜22における光の減衰が大きくなるため、液晶表示装置の輝度が全体に低下し、性能が劣化する。また、有機平坦化膜22を厚くすると加工性が悪くなり、コスト増につながる。本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、その目的は、輝度の低下や加工性の悪化を招くことなくガラス基板の反りを緩和して製造歩留まりの向上を実現する液晶表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するため、板面を対向させ間に液晶層を介在させて配置された第1および第2のガラス基板を含み、前記第1のガラス基板の前記液晶層側の表面には、それぞれ透明電極を含む画素が多数密に配列され、前記画素の配列領域の外側に前記画素の駆動回路が形成され、前記画素の配列領域および前記駆動回路の上に層間絶縁膜が形成され、前記層間絶縁膜の上に有機平坦化膜が形成され、前記第2のガラス基板の前記液晶層側の表面には対向電極が形成されている液晶表示装置であって、前記第1のガラス基板上の前記層間絶縁膜には、前記画素および前記駆動回路のいずれか一方または両方の周辺において凹部、または周辺部より低い段部が形成され、前記凹部および前記段部の箇所には前記凹部および前記段部の周辺部より厚い前記有機平坦化膜が形成されていることを特徴とする。

【0007】 本発明の液晶表示装置では、第1のガラス基板の層間絶縁膜には、画素および駆動回路のいずれか

一方または両方の周辺において凹部、または周辺部より低い段部が形成されている。そして、凹部および段部の箇所には凹部および段部の周辺部より厚い有機平坦化膜が形成されている。したがって、凹部および段部の箇所では、層間絶縁膜の膜厚が薄い、または層間絶縁膜が形成されていないため層間絶縁膜による第1のガラス基板の反りは少ないか、または発生しない。一方、凹部および段部の箇所では有機平坦化膜の膜厚が厚いため、層間絶縁膜による第1のガラス基板の反りを打ち消す、有機平坦化膜による第1のガラス基板の反りが大きくなる。その結果、有機平坦化膜上面の第1のガラス基板からの高さが従来と同じであっても、全体として層間絶縁膜による第1のガラス基板の反りは、有機平坦化膜による第1のガラス基板の反りにより従来より大きく打ち消され、第1のガラス基板の反りが緩和される。

【0008】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態例について図面を参照して説明する。図1は本発明による液晶表示装置の一例を示す部分断面側面図、図2は同平面図である。図中、図8、図9と同一の要素には同一の符号が付されている。なお、図1は図2におけるAA'線に沿った断面を示している。本実施の形態例の液晶表示装置は、板面を対向させ間に液晶層を介在させて配置された第1のガラス基板12と、液晶層側の表面に不図示の対向電極が形成された不図示の第2のガラス基板とを含んで構成されている。第1のガラス基板12の液晶層側の表面には、それぞれ不図示の透明電極を含む画素14が多数密に配列され、画素の配列領域16の外側に画素14の駆動回路7が形成されている。また、画素の配列領域16および駆動回路7の上には層間絶縁膜20が形成され、層間絶縁膜20の上に有機平坦化膜22が形成されている。

【0009】駆動回路7は薄膜トランジスタ18を含んで構成され、また、画素の配列領域16には各画素14ごとに透明電極に接続された不図示の薄膜トランジスタが配設されている。そして、第1のガラス基板12の層間絶縁膜20には、画素の配列領域16および駆動回路7を内側にして平面視矩形の枠状の溝4が形成されている。本実施の形態例では溝4の深さは周辺の層間絶縁膜20の厚さに等しく、底部は第1のガラス基板12の表面となっている。この溝4内には有機平坦化膜22の材料が充填され、したがって溝4の箇所では有機平坦化膜22は周辺部より厚く形成されている。

【0010】このように構成された第1のガラス基板12では、溝4の箇所では層間絶縁膜20が形成されていないため層間絶縁膜20による第1のガラス基板12の反りは発生しない。一方、溝4の箇所では有機平坦化膜22の膜厚が厚いため、層間絶縁膜20による第1のガラス基板12の反りを打ち消す、有機平坦化膜22による第1のガラス基板12の反りが大きくなる。

【0011】図3は有機平坦化膜22の厚さとガラス基板の反り量との関係を実測した結果を示すグラフである。図中、横軸が有機平坦化膜22の厚を示し、縦軸はガラス基板の反り量を示している。なお、このグラフは、縦横3cmのガラス基板の全体に、層間絶縁膜20は形成せず、一定厚の有機平坦化膜22のみを形成した場合の全体の反り量を表している。グラフ中の黒丸が実測結果を示している。

【0012】このグラフから分かるように有機平坦化膜22を厚くするほど反り量は大きくなっており、本実施の形態例では、溝4の箇所において有機平坦化膜22が厚いため、層間絶縁膜20による反りが強く打ち消される。その結果、有機平坦化膜22上面の第1のガラス基板12からの高さが従来と同じであっても、全体として層間絶縁膜20による第1のガラス基板12の反りは、有機平坦化膜22による第1のガラス基板12の反りにより従来より大きく打ち消され、第1のガラス基板12の反りが緩和される。そのため、本実施の形態例では、輝度の低下や加工性の悪化を招くことなくガラス基板の反りを緩和することができ、第2のガラス基板を第1のガラス基板12に重ねた際に両ガラス基板間の隙間が均一となって、液晶表示装置製造時の歩留まりを向上させることができる。

【0013】次に第2の実施の形態例について説明する。図4は本発明の第2の実施の形態例を示す部分断面側面図、図5は同平面図である。図中、図1、図2と同一の要素には同一の符号が付されている。なお、図4は図5におけるAA'線に沿った断面を示している。第2の実施の形態例が上記実施の形態例と異なるのは、画素の配列領域16および駆動回路7の外側に、溝4に変えて段部6が形成されている点である。すなわち、第2の実施の形態例では、第1のガラス基板12の層間絶縁膜20には、画素の配列領域16および駆動回路7を内側にして平面視矩形の枠状の段部6が形成されている。本実施の形態例では段部6の深さは内側周辺部の層間絶縁膜20の厚さに等しく、底部は第1のガラス基板12の表面となっている。この段部6内には有機平坦化膜22の材料が充填され、したがって段部6の箇所では有機平坦化膜22は内側周辺部より厚く形成されている。第2の実施の形態例では、有機平坦化膜22が厚い領域を、第1の実施の形態例の場合より広くできるので、層間絶縁膜20による第1のガラス基板12の反りをいっそう効果的に打ち消すことができる。

【0014】次に第3の実施の形態例について説明する。図6は本発明の第3の実施の形態例を示す部分断面側面図、図7は同平面図である。図中、図1、図2と同一の要素には同一の符号が付されている。なお、図6は図7におけるAA'線に沿った断面を示している。第3の実施の形態例が上記実施の形態例と異なるのは、個々の画素14の周辺に凹部8が形成されている点である。

すなわち、第3の実施の形態例では、図6に示したように、画素14の周辺に、画素14ごとに配置された薄膜トランジスタ2の箇所を除いて、凹部8が形成されている。本実施の形態例では凹部8の深さは周辺部の層間絶縁膜20の厚さに等しく、底部は第1のガラス基板12の表面となっている。この凹部8内には有機平坦化膜22の材料が充填され、したがって凹部8の箇所では有機平坦化膜22は周辺部より厚く形成されている。

【0015】そのため、この実施の形態例においても、凹部8の箇所では層間絶縁膜20が形成されていないため層間絶縁膜20による第1のガラス基板12の反りは発生しない。一方、凹部8の箇所では有機平坦化膜22の膜厚が厚いため、層間絶縁膜20による第1のガラス基板12の反りを打ち消す、有機平坦化膜22による第1のガラス基板12の反りが大きくなる。その結果、有機平坦化膜22上面の第1のガラス基板12からの高さが従来と同じであっても、全体として層間絶縁膜20による第1のガラス基板12の反りは、有機平坦化膜22による第1のガラス基板12の反りにより従来より大きく打ち消され、第1のガラス基板12の反りが緩和される。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、板面を対向させ間に液晶層を介在させて配置された第1および第2のガラス基板を含み、前記第1のガラス基板の前記液晶層側の表面には、それぞれ透明電極を含む画素が多数密に配列され、前記画素の配列領域の外側に前記画素の駆動回路が形成され、前記画素の配列領域および前記駆動回路の上に層間絶縁膜が形成され、前記層間絶縁膜の上に有機平坦化膜が形成され、前記第2のガラス基板の前記液晶層側の表面には対向電極が形成されている液晶表示装置であって、前記第1のガラス基板上の前記層間絶縁膜には、前記画素および前記駆動回路のいずれか一方または両方の周辺において凹部、または周辺部より低い段部が形成され、前記凹部および前記段部の箇所には前記凹部および前記段部の周辺部より厚い前記有機平坦化膜が形成されていることを特徴とする。

【0017】本発明の液晶表示装置では、第1のガラス基板の層間絶縁膜には、画素および駆動回路のいずれか一方または両方の周辺において凹部、または周辺部より

箇所には凹部および段部の周辺部より厚い有機平坦化膜が形成されている。したがって、凹部および段部の箇所では、層間絶縁膜の膜厚が薄い、または層間絶縁膜が形成されていないため層間絶縁膜による第1のガラス基板の反りは少ない、または発生しない。一方、凹部および段部の箇所では有機平坦化膜の膜厚が厚いため、層間絶縁膜による第1のガラス基板の反りを打ち消す、有機平坦化膜による第1のガラス基板の反りが大きくなる。その結果、有機平坦化膜上面の第1のガラス基板からの高さが従来と同じであっても、全体として層間絶縁膜による第1のガラス基板の反りは、有機平坦化膜による第1のガラス基板の反りにより従来より大きく打ち消され、第1のガラス基板の反りが緩和される。そのため、本発明により、輝度の低下や加工性の悪化を招くことなくガラス基板の反りを緩和して液晶表示装置製造時の歩留まりを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の一例を示す部分断面側面図である。

【図2】本発明による液晶表示装置の一例を示す平面図である。

【図3】有機平坦化膜の厚さとガラス基板の反り量との関係を実測した結果を示すグラフである。

【図4】本発明の第2の実施の形態例を示す部分断面側面図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態例を示す平面図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態例を示す部分断面側面図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態例を示す平面図である。

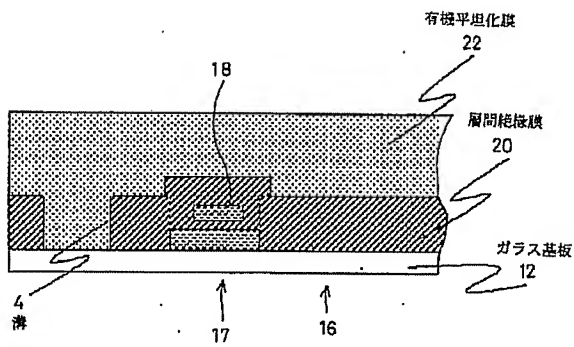
【図8】従来の液晶表示装置を構成する一方のガラス基板の一例を示す部分拡大断面側面図である。

【図9】従来の液晶表示装置を構成する一方のガラス基板の一例を示す平面図である。

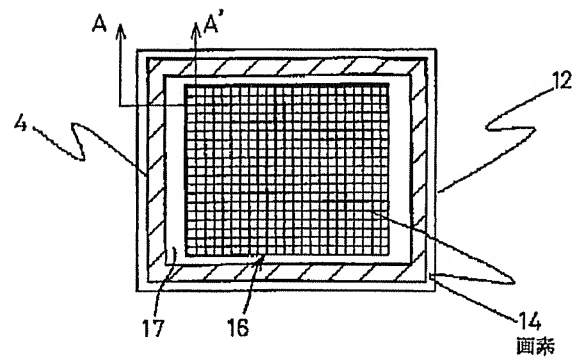
【符号の説明】

2……薄膜トランジスタ、4……溝、6……段部、7……駆動回路、8……凹部、12……第1のガラス基板、14……画素、16……画素の配列領域、18……薄膜トランジスタ、20……層間絶縁膜、22……有機平坦化膜。

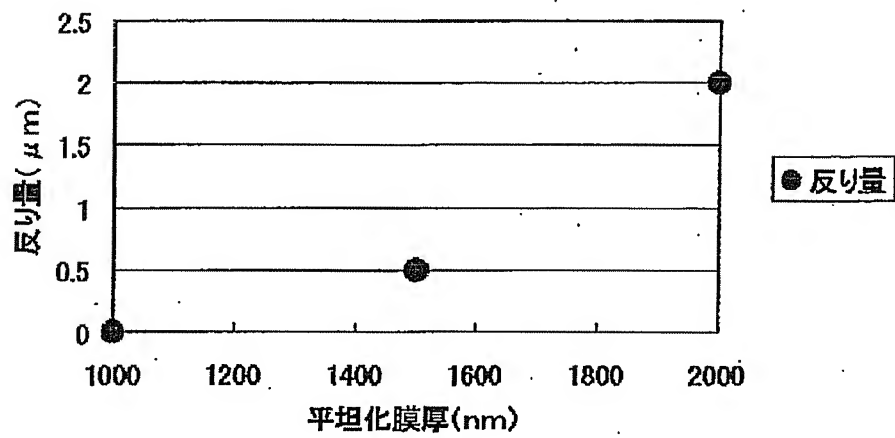
【図1】



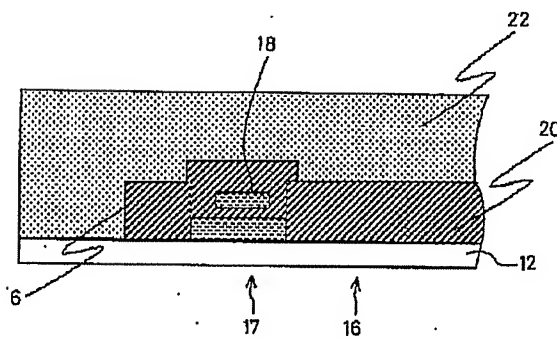
【図2】



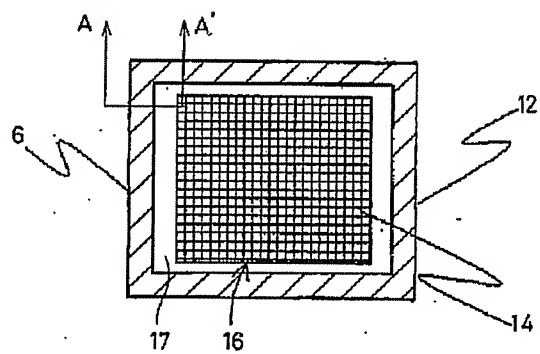
【図3】



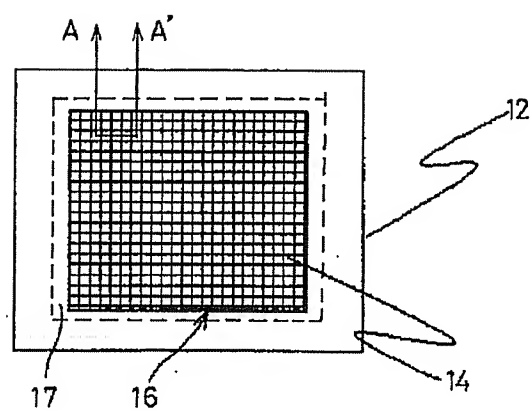
【図4】



【図5】



【図7】



【図9】

